

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. März 2001 (29.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/21413 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B41J 2/465, G02B 26/08, G06K 15/12, B41J 2/52
LTD. [JP/JP]; 21-1, Kaga, 1-chome, Itahashi-ku, Tokyo 173-8666 (JP).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/07842 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EGGER, Stefan [DE/DE]; Höppnerallee 46, 21465 Wentorf (DE). ANDREAE, Claas [DE/DE]; Landsberger Strasse 2 a, 21382 Brielingen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum: 11. August 2000 (11.08.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: VONNEMANN, KLOIBER, LEWALD, HÜBNER; An der Alster 84, 20099 Hamburg (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, JP, US.

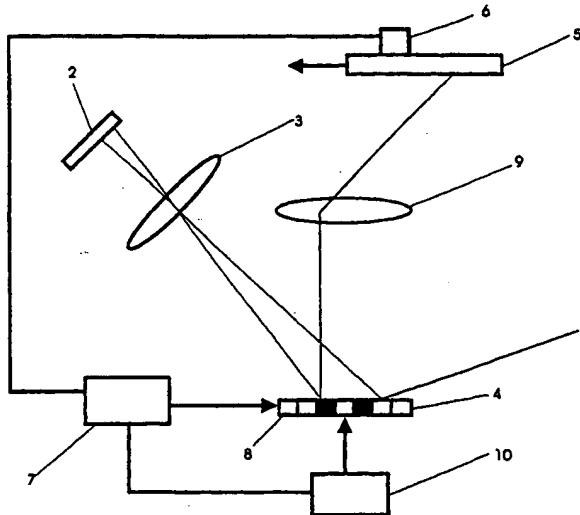
(30) Angaben zur Priorität: 199 44 760.8 17. September 1999 (17.09.1999) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BASYS PRINT GMBH SYSTEME FÜR DRUCKINDUSTRIE [DE/DE]; Gölzer Strasse 15, 19258 Boizenburg (DE). TOYO INK. MFG. CO., Veröffentlicht: — Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR COMPENSATING NON-UNIFORMITIES IN IMAGING SYSTEMS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR KOMPENSATION VON INHOMOGENITÄTEN BEI ABBILDUNGSSYSTEMEN



(57) Abstract: The invention relates to a an illumination and modulation device and to a method for modulating the illumination intensity of an integrating digital screen imaging system (IDS). Said device comprises a light source, a light modulator and various other devices. The aim of the invention is to provide a device and a method which allow that the illumination quality is optimized by simple means. To this end, the device is provided with at least one device that varies the number of cells of the light modulator utilized to illuminate the light-sensitive material. According to the inventive method, the number of cells of the light modulator utilized to illuminate the light-sensitive material can be varied.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

WO 01/21413 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Belichtungs- und Modulationsvorrichtung, sowie ein Verfahren zur Modulation der Belichtungsintensität beim Integrating-Digital-Screen-Imaging System (IDS1) beschrieben mit einer Lichtquelle, einem Lichtmodulator und verschiedenen Einrichtungen. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren vorzustellen, mit dem die Belichtungsqualität mit einfachen Mitteln optimiert werden kann. Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Vorrichtung mindestens eine Einrichtung zur Variation der Anzahl der für die Belichtung des lichtempfindlichen Materials genutzten Zellen des Lichtmodulators aufweist bzw. dass beim erfindungsgemässen Verfahren die Anzahl der für die Belichtung des lichtempfindlichen Materials genutzten Zellen des Lichtmodulators variiert werden kann.

Vorrichtung u. Verfahren zur Kompensation von Inhomogenitäten bei Abbildungssystemen**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Belichtungs- und Modulationsvorrichtung zur Modulation der Belichtungsintensität beim Integrating-Digital-Screen-5 Imaging Verfahren (IDSI) mit einer Lichtquelle, mit einem Lichtmodulator, der eine Mehrzahl von Reihen aus lichtmodulierenden Zellen aufweist, mit einer Einrichtung zum Abbilden auf dem Lichtmodulator, mit einer Einrichtung zum Abbilden des Lichtmodulators auf 10 lichtempfindliches Material, mit einer Einrichtung zur Erzeugung einer relativen Bewegung zwischen dem Lichtmodulator und dem lichtempfindlichen Material, wobei die Richtung der Bewegung im wesentlichen senkrecht zu der Richtung der Reihen aus 15 lichtmodulierenden Zellen verläuft, sowie mit einer Einrichtung zum Scrollen eines Datenmusters durch die verschiedenen Spalten des Lichtmodulators, mit einer Rate, durch die die Abbildung irgend eines Datenmusters im wesentlichen stationär relativ zu den 20 lichtempfindlichen Material während der Bewegung gehalten wird. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Belichtung und zur Modulation der Belichtungsintensität beim Integrating-Digital-Screen-25 Imaging Verfahren (IDSI), bei dem Licht aus einer Lichtquelle, auf einem Lichtmodulator, der eine Mehrzahl von Reihen aus lichtmodulierenden Zellen aufweist, abgebildet wird und von diesem moduliert wird, wonach der Lichtmodulator auf lichtempfindliches Material, welches sich in einer Relativbewegung zum Lichtmodulator 30 befindet, abgebildet wird, wobei die Richtung der Bewegung im wesentlichen senkrecht zu der Richtung der Reihen aus lichtmodulierenden Zellen verläuft und daß die auf dem lichtempfindlichen Material abzubildenden Daten durch die Spalten des Lichtmodulators gescrollt 35 werden, mit

einer Rate, durch die die Abbildung irgend eines Datenmusters im wesentlichen stationär relativ zu den lichtempfindlichen Material während der Bewegung gehalten wird.

5 Die oben beschriebene Vorrichtung ist aus der DE 41 21 509 A1 bekannt. Die in dieser Schrift beschriebene Erfindung ist insbesondere von Bedeutung für Prozesse, bei denen große Mengen von moduliertem Licht im blauen und ultravioletten Bereich benötigt werden, wie

10 beispielsweise bei der Belichtung von Druckplatten, der Belichtung von gedruckten Schaltungen und bei der Stereolithographie. Prinzip der Erfindung ist, daß das lichtempfindliche Material kontinuierlich bewegt wird, während der Bildinhalt mit gleicher Geschwindigkeit in

15 entgegengesetzter Richtung durch den Lichtmodulator gescrollt wird. Der Bildinhalt bleibt so ortsfest auf dem zu belichtenden Material. Die Belichtung baut sich durch Integration aller kurzen Einzelbelichtungen der Zellen einer Reihe auf. So werden Streifen mit einer

20 Anzahl der Reihen des Lichtmodulators entsprechenden Breite belichtet. Durch ein Aneinandersetzen mehrerer Streifen wird eine größere Fläche belichtet.

Problematisch bei der beschriebenen Vorrichtung ist, daß Inhomogenitäten im Lichtmodulator, z.B. durch

25 Ausleuchtungsunterschiede oder lokal unterschiedliche Abbildungsleistung bei einheitlich angesteuerten Zellen unterschiedliche Belichtungsergebnisse innerhalb eines Teilbildes auf dem zu belichtenden Material erzeugen. Die Unterschiede von auf dem lichtempfindlichen Material

30 benachbarten Pixeln sind in der Regel vom menschlichen Auge nicht zu detektieren, da der Mensch hauptsächlich Änderungen erkennt. Sehr problematisch ist die Kompensation vor allem in Bereichen, wo auf dem lichtempfindlichen Material nicht benachbarte Pixel

35 nebeneinander projiziert werden. Beim IDSI Verfahren

trifft das auf die äußenen Reihen zu, denn dort treffen die belichteten Streifen aufeinander.

Im Gegensatz zum IDSI Verfahren werden beim Digital-Screen-Imaging (DSI) Verfahren einzelne Bildabschnitte belichtet. Das Gesamtbild setzt sich dann aus einer Vielzahl von Einzelbildern zusammen. Versuche, daß beim DSI Verfahren angewandte System zur Kompensation von Inhomogenitäten, die Energie jeder Zelle getrennt einzustellen, auf das IDSI System zu übertragen, schlugen fehl. Zum einen übersteigen die nötigen Übertragungsraten bei maximal ca. 50-kHz-Scrollfrequenz bei einer nötigen Abstufungstiefe von minimal 6 Bit, besser 8 Bit bei einer Lichtmodulatorbreite von 1024 Zellen bei weitem die Fähigkeiten einer Ansteuerelektronik. Zum anderen gibt es keinen Lichtmodulator, der schnell genug arbeiten würde, um bei einem Takt von 50 kHz eine Abstufung von 6 bis 8 Bit zu gewährleisten.

Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Vorrichtung und ein Verfahren vorzustellen, mit dem die Belichtungsqualität mit einfachen Mitteln optimiert werden kann.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Vorrichtung mindestens eine Einrichtung zur Variation der Anzahl der für die Belichtung des lichtempfindlichen Materials genutzten Zellen des Lichtmodulators aufweist bzw. daß beim erfindungsgemäßen Verfahren die Anzahl der für die Belichtung des lichtempfindlichen Materials genutzten Zellen des Lichtmodulators variiert werden kann.

Die Bildinformation wird nicht die gesamte Strecke durch den Lichtmodulator gescrollt. Der Scrollvorgang wird vielmehr nach einer bestimmten, einstellbaren Zahl von

Zellen unterbunden. Die Belichtungszeit kann damit für jeden Pixel der Reihe auf dem lichtempfindlichen, zu belichtenden Material variiert werden. Die integrierte Energie einer Reihe ist genau definierbar. Die 5 Inhomogenitäten können so mit einer einfachen Steuerung ausgeglichen werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat den großen Vorteil im Gegensatz zu DSI Vorrichtungen, daß die Anzahl der zu kalibrierenden Zellen von mehreren hunderttausend Zellen 10 auf ca. tausend Reihen reduziert werden kann.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform der Erfindung besteht der Lichtmodulator aus einer Mikrospiegelanordnung (Digital Mirror Device - DMD). Die einzelnen Spiegel der Mikrospiegelanordnung lassen sich 15 ohne größere Probleme gut ansteuern. Diejenigen Spiegel die durch die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht für die Belichtung des lichtempfindlichen Materials genutzt werden, lenken den auf sie abgebildeten Lichtstrahl vom lichtempfindlichen Material weg.

20 Der Lichtmodulator besteht gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung aus 1024 * 758 Zellen. Hierdurch erhält man die Möglichkeit, daß die Abstufung der Belichtungsenergie sehr fein erfolgen kann. Die Einstellung kann in 758 Einheiten bzw. in 1024 Einheiten 25 vorgenommen werden, je nach Scrollrichtung des Datenmusters durch den Lichtmodulator.

Gemäß einer weiteren sehr vorteilhaften Ausgestaltungsformen der Erfindung ist vorgesehen, daß der Lichtmodulator aus einer Flüssigkristallanordnung, 30 aus magnetooptischen Zellen, oder aus ferro-elektrischen Zellen besteht. Prinzipiell sind auch alle weiteren Variationen von Lichtmodulatoren einsetzbar. Es ergibt sich der große Vorteil, daß jede schon bestehende IDS

1 Vorrichtung mit einer Einrichtung zur Variation der Anzahl der für die Belichtung des lichtempfindlichen Materials genutzten Zellen des Lichtmodulators umgerüstet werden kann.

5 2 Die Verfahrensaufgabe wird, wie schon erwähnt, sehr vorteilhaft dadurch gelöst, daß die Anzahl der für die Belichtung des lichtempfindlichen Materials genutzten Zellen des Lichtmodulators variiert wird.

10 3 Die Belichtungszeit kann für jeden Pixel auf dem lichtempfindlichen, zu belichtenden Material variiert werden, da die Bildinformation nicht mehr über die gesamte Strecke des Lichtmodulators gescrollt wird. Die integrierte Energie einer Reihe ist genau definierbar.

15 4 Die Inhomogenitäten können so mit einer einfachen Steuerung ausgeglichen werden.

20 5 Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens müssen die Bilddaten nicht anfänglich in die erste Spalte des Lichtmodulators übertragen werden. Die Daten können beispielsweise erst auf eine weiter hinten liegende Spalte übertragen werden. Die davor liegenden Spalten werden dann nicht zur Belichtung genutzt. Die aufgebrachte Belichtungsenergie sinkt somit.

25 6

7 Anhand der Zeichnungen, die ein Ausgestaltungsbeispiel der Erfindung darstellen, wird diese näher beschrieben.

30 8 Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung der vollständigen Belichtungs- und Modulationsvorrichtung,

5 Fig. 2-5: eine schematische Darstellung des Datenmusterübertragungsprinzips und

Fig. 6: eine schematische Darstellung des Lichtmodulators mit für die Belichtung genutzten und ungenutzten Zellen.

10 In Figur 1 ist schematisch die Belichtungs- und Modulationsvorrichtung 1 gezeigt. Eine Lichtquelle 2 wird unter Verwendung einer ersten Linse 3 auf einem Lichtmodulator 4 abgebildet. Die Position des lichtempfindlichen Materials 5 relativ zum Lichtmodulator 4 wird durch einen Positionsgeber 6 verändert. Die Relativbewegung erfolgt in Richtung der Zellen einer Reihe des Lichtmodulators. Datenmuster werden unter Verwendung einer Treiberschaltung 7 in die erste Spalte mit Zellen 8 des Lichtmodulators übertragen. Wichtig hierbei ist die Synchronisation der Datenmusterübertragung und der Bewegung des lichtempfindlichen Materials 5. Das in die erste Spalte übertragene Datenmuster wird synchron zur Relativbewegung in die nächste Spalte verschoben, so daß das auf das lichtempfindliche Material 5 übertragene Datenmuster ortsfest auf diesem verbleibt. Der Lichtmodulator 4 besteht aus mehreren Spalten von Zellen 8. Das auf den Lichtmodulator 4 übertragene Datenmuster besteht aus Kombinationen von aktivierten und inaktivierten Zellen 8. Werden die Zellen 8 aktiviert, 20 wird das auf sie fallende Licht über eine zweite Linse 9 auf das lichtempfindliche Material 5 übertragen. Das Licht, das auf inaktive Zellen trifft, wird vom lichtempfindlichen Material 5 weggelenkt. Besonders 25 wichtig hierbei ist die Synchronisation der Datenmusterübertragung und der Bewegung des lichtempfindlichen Materials 5. Das in die erste Spalte übertragene Datenmuster wird synchron zur Relativbewegung in die nächste Spalte verschoben, so daß das auf das lichtempfindliche Material 5 übertragene Datenmuster ortsfest auf diesem verbleibt. Der Lichtmodulator 4 besteht aus mehreren Spalten von Zellen 8. Das auf den Lichtmodulator 4 übertragene Datenmuster besteht aus Kombinationen von aktivierten und inaktivierten Zellen 8. Werden die Zellen 8 aktiviert, 30 wird das auf sie fallende Licht über eine zweite Linse 9 auf das lichtempfindliche Material 5 übertragen. Das Licht, das auf inaktive Zellen trifft, wird vom lichtempfindlichen Material 5 weggelenkt. Besonders positiv bei der dargestellten Ausführungsform ist, daß

1 eine Einrichtung 10 vorgesehen ist, die die Anzahl der
2 Zellen, die für eine Belichtung zur Verfügung stehen
3 variiert. Das bedeutet, daß nicht alle Zellen 8 einer
4 Reihe für die Datenmusterübertragung ansteuerbar sind.

5 5 Da die Belichtungsintensität des zu belichtenden
Materials von der Dauer der Belichtung, also von den zur
Verfügung stehenden Zellen 8, abhängig ist, hat man über
diese Einrichtung 10, die Möglichkeit Inhomogenitäten
des Bildes auszugleichen.

10 10 In den Figuren 2 bis 5 ist dargestellt, wie ein
Datenmuster von Zelle zu Zelle in einer Reihe verschoben
wird und dabei ortsfest auf dem lichtempfindlichen
Material 5 bleibt. In Figur 2 erreicht ein Signal die
erste Zelle Z1. Dasselbe Datenmuster wird in Figur 3 auf
15 15 die nächste Spalte bzw. hier Zelle Z2 übertragen,
während ein neues Muster in die erste Spalte bzw. hier
Zelle Z1 übertragen wird. In Figur 5 ist das zuerst
eingelesene Datenmuster an Zelle 4 Z4 angelangt. Die
Zellen Z5 bis Z6 sind durch die Einrichtung 10 nicht für
20 20 die Übertragung des Datenmusters ansteuerbar. Sie stehen
nicht zur Belichtung des lichtempfindlichen Materials
zur Verfügung. Wird eine höhere Belichtungsintensität
benötigt, so werden diese aktiviert und das Datenmuster
wird weiter übertragen.

25 25 Figur 6 zeigt einen Lichtmodulator 4, der in Reihen R1
bis R9 und in Spalten S1 bis S8 untergliedert ist. Die
gestrichelt dargestellten Zellen 11 stehen für die
Belichtung zur Verfügung. Datenmuster werden in die
Spalte S8 eingelesen und in Spalte S7 übertragen. In den
30 30 verschiedenen Reihen R1 bis R8 ist eine unterschiedliche
Anzahl von Zellen 11 ansteuerbar. Da die
Belichtungsintensität über die Zellen einer Reihe
integriert wird, erhält man so unterschiedliche
Belichtungsintensitäten für einzelne Pixel auf dem
35 35 lichtempfindlichen Medium 5.

Patentansprüche

1. Die Erfindung betrifft eine Belichtungs- und
5 Modulationsvorrichtung (1) zur Modulation der Belichtungsintensität beim Integrating-Digital-Screen-Imaging-Verfahren (IDSI) mit einer Lichtquelle (2), mit einem Lichtmodulator (4), der eine Mehrzahl von Reihen aus lichtmodulierenden Zellen (8) aufweist, mit einer Einrichtung (3) zum Abbilden auf dem Lichtmodulator (4), mit einer Einrichtung (9) zum Abbilden des Lichtmodulators (4) auf lichtempfindliches Material (5), mit einer Einrichtung zur Erzeugung einer relativen Bewegung
10 zwischen dem Lichtmodulator (4) und dem lichtempfindlichen Material (5), wobei die Richtung der Bewegung im wesentlichen senkrecht zu der
15 Richtung der Reihen aus lichtmodulierenden Zellen verläuft, sowie mit einer Einrichtung zum Scrollen eines Datenmusters durch die verschiedenen Spalten des Lichtmodulators (4), mit einer Rate, durch die die Abbildung irgend eines Datenmusters im wesentlichen stationär relativ zu den
20 lichtempfindlichen Material (5) während der Bewegung gehalten wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung mindestens eine Einrichtung (10) zur Variation der Anzahl der für die Belichtung des
25 lichtempfindlichen Materials (5) genutzten Zellen (11) des Lichtmodulators (4) aufweist.
- 30 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Lichtmodulator (4) aus einer Mikrospiegelanordnung (Digital Mirror Device - DMD) besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtmodulator (4) aus 1024 * 758 Zellen (8) besteht.**
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtmodulator (4) aus einer Flüssigkristallanordnung besteht.**
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtmodulator (4) aus magnetooptischen Zellen besteht.**
- 10 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtmodulator (4) aus ferro-elektrischen Zellen besteht.**
7. Verfahren zur Belichtung und zur Modulation der Belichtungsintensität beim Integrating-Digital-15 Screen-Imaging Verfahren (IDSI), bei dem Licht aus einer Lichtquelle (2), auf einem Lichtmodulator (4), der eine Mehrzahl von Reihen aus lichtmodulierenden Zellen (8) aufweist, abgebildet wird und von diesem moduliert wird, wonach der Lichtmodulator (4) auf lichtempfindliches Material (5), welches sich in einer Relativbewegung zum Lichtmodulator (4) befindet, abgebildet wird, wobei die Richtung der Bewegung im wesentlichen senkrecht zu der Richtung der Reihen aus lichtmodulierenden Zellen (8) verläuft und daß die auf dem lichtempfindlichen Material (5) abzubildenden Daten durch die Spalten des Lichtmodulators (4) gescrollt werden, mit einer Rate, durch die die Abbildung irgend eines Datenmusters im wesentlichen stationär relativ zu den lichtempfindlichen Material (5) während der Bewegung gehalten wird, **dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der für die Belichtung des**
- 20
- 25
- 30

lichtempfindlichen Materials (5) genutzten Zellen (11) des Lichtmodulators (4) variiert werden kann.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die abzubildenden Daten in eine beliebige Spalte 5 verschoben werden können, um von dort aus zu den nächsten folgenden Spalten übertragen zu werden.

1 / 3

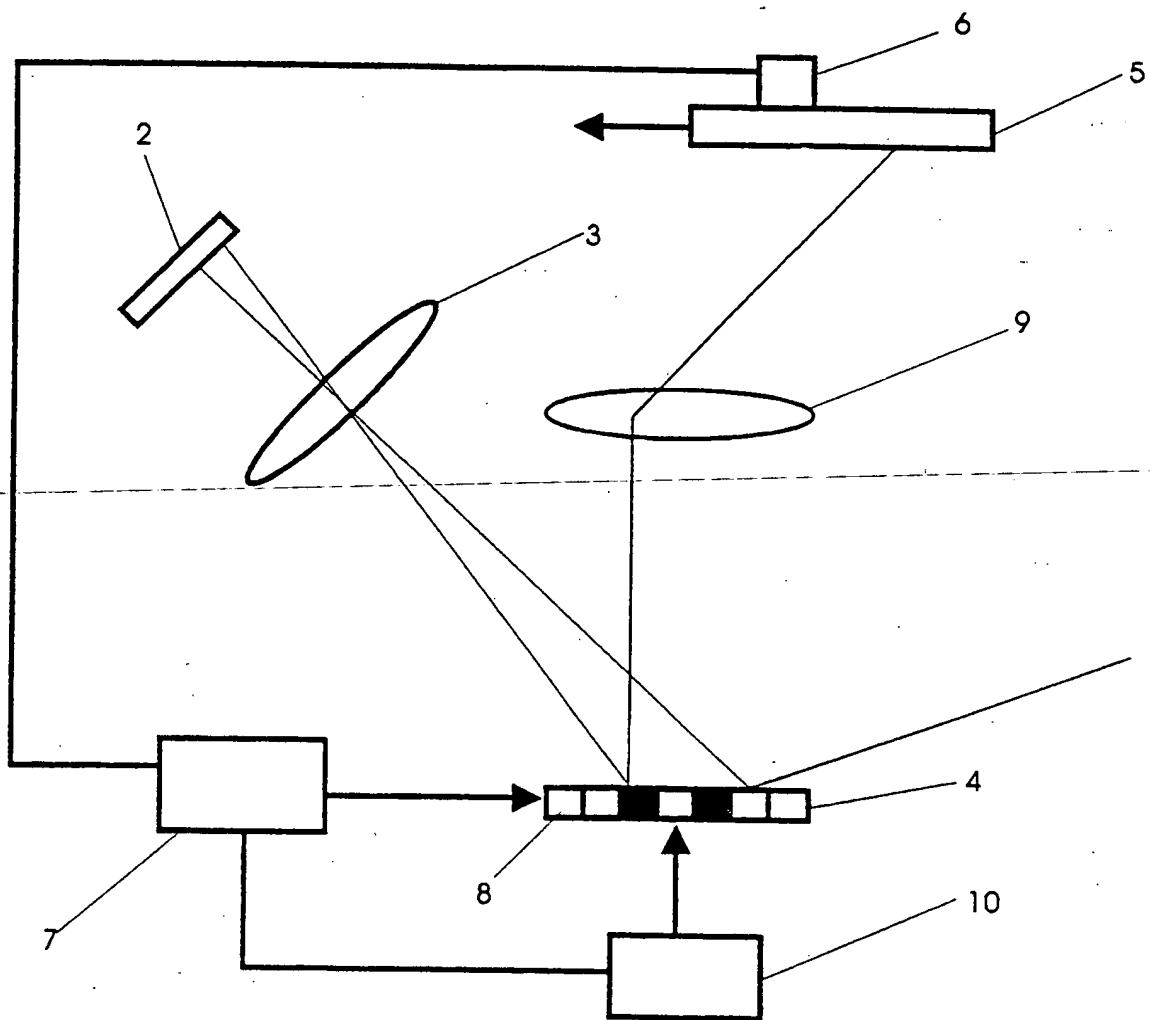


Fig. 1

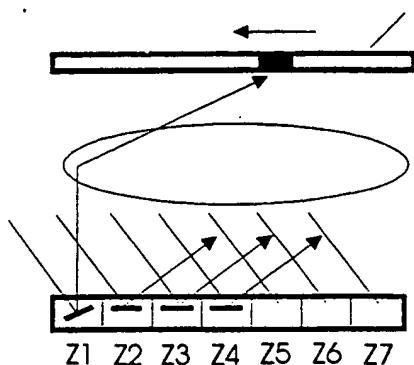


Fig. 2

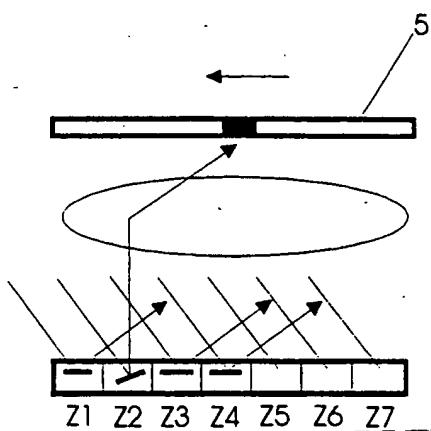


Fig. 3

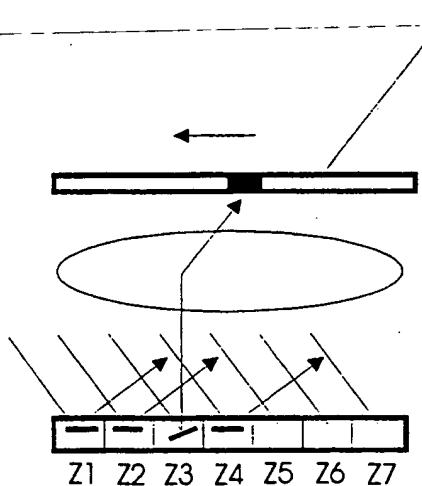


Fig. 4

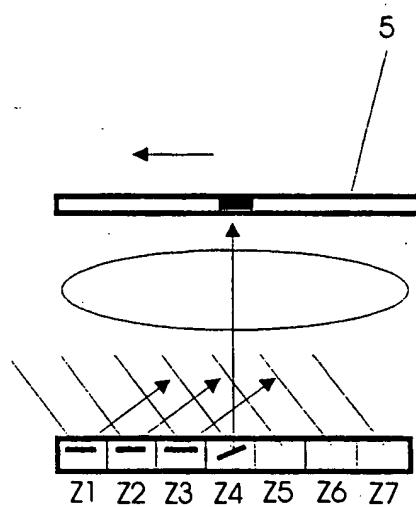


Fig. 5

3 / 3

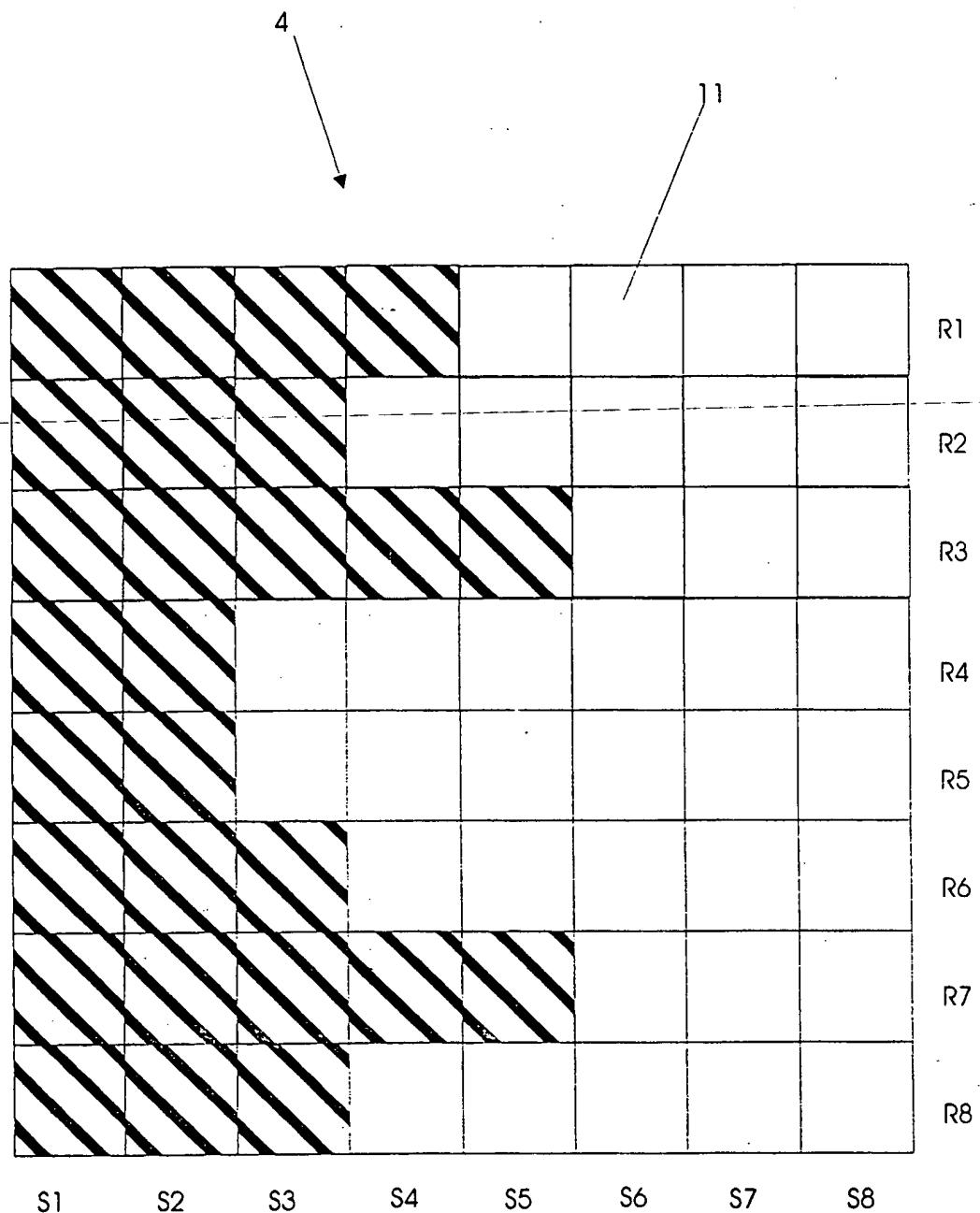


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 00/07842A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B41J2/465 G02B26/08 G06K15/12 B41J2/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B41J G02B G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, PAJ, IBM-TDB, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99 36268 A (MASUBUCHI SADAO ;NONAKA SHINICHI (JP); CITIZEN WATCH CO LTD (JP)) 22 July 1999 (1999-07-22) abstract -& EP 0 988 983 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 29 March 2000 (2000-03-29) paragraph '0007! - paragraph '0009!; figure 9	1,4,7
A	US 5 844 588 A (ANDERSON CHARLES H) 1 December 1998 (1998-12-01) column 4, line 23 -column 8, line 23; figures	1-3,7
A	US 5 771 060 A (NELSON WILLIAM E) 23 June 1998 (1998-06-23) column 7, line 7 -column 12, line 31; figures	1,7
		-/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

13 October 2000

23/10/2000

Name and mailing address of the ISA

Authorized officer

European Patent Office, P.B. 5818 Patentzaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

De Groot, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 00/07842

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 9936268	A	22-07-1999	EP	0988983 A	29-03-2000
US 5844588	A	01-12-1998	US	6121984 A	19-09-2000
US 5771060	A	23-06-1998	US	5510824 A	23-04-1996
			CA	2128764 A	27-01-1995
			CN	1120206 A, B	10-04-1996
			EP	0661866 A	05-07-1995
			US	5729276 A	17-03-1998
			US	5696549 A	09-12-1997
			US	5627580 A	06-05-1997
			US	5614937 A	25-03-1997
US 5049901	A	17-09-1991	BE	1004579 A	15-12-1992
			DE	4121509 A	09-01-1992
			GB	2246644 A, B	05-02-1992
			JP	1971309 C	27-09-1995
			JP	5341630 A	24-12-1993
			JP	6100829 B	12-12-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 00/07842

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B41J2/465 G02B26/08 G06K15/12 B41J2/52

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B41J G02B G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, PAJ, IBM-TDB, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 99 36268 A (MASUBUCHI SADAO ;NONAKA SHINICHI (JP); CITIZEN WATCH CO LTD (JP)) 22. Juli 1999 (1999-07-22) Zusammenfassung -& EP 0 988 983 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 29. März 2000 (2000-03-29) Absatz '0007! - Absatz '0009!; Abbildung 9 ---	1,4,7
A	US 5 844 588 A (ANDERSON CHARLES H) 1. Dezember 1998 (1998-12-01) Spalte 4, Zeile 23 -Spalte 8, Zeile 23; Abbildungen ---	1-3,7
A	US 5 771 060 A (NELSON WILLIAM E) 23. Juni 1998 (1998-06-23) Spalte 7, Zeile 7 -Spalte 12, Zeile 31; Abbildungen ---	1,7
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweiteilhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. Oktober 2000	23/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.

Bewilligter Bediensteter

De Groot P

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern... / les Aktenzeichen

PCT/EP 00/07842

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9936268	A	22-07-1999	EP	0988983 A	29-03-2000
US 5844588	A	01-12-1998	US	6121984 A	19-09-2000
US 5771060	A	23-06-1998	US	5510824 A	23-04-1996
			CA	2128764 A	27-01-1995
			CN	1120206 A, B	10-04-1996
			EP	0661866 A	05-07-1995
			US	5729276 A	17-03-1998
			US	5696549 A	09-12-1997
			US	5627580 A	06-05-1997
			US	5614937 A	25-03-1997
US 5049901	A	17-09-1991	BE	1004579 A	15-12-1992
			DE	4121509 A	09-01-1992
			GB	2246644 A, B	05-02-1992
			JP	1971309 C	27-09-1995
			JP	5341630 A	24-12-1993
			JP	6100829 B	12-12-1994

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Belichtungs- und Modulationsvorrichtung zur Modulation der Belichtungsintensität beim Integrating-Digital-Screen-
5 Imaging Verfahren (IDSI) mit einer Lichtquelle, mit einem Lichtmodulator, der eine Mehrzahl von Reihen aus lichtmodulierenden Zellen aufweist, mit einer Einrichtung zum Abbilden auf dem Lichtmodulator, mit einer Einrichtung zum Abbilden des Lichtmodulators auf
10 lichtempfindliches Material, mit einer Einrichtung zur Erzeugung einer relativen Bewegung zwischen dem Lichtmodulator und dem lichtempfindlichen Material, wobei die Richtung der Bewegung im wesentlichen senkrecht zu der Richtung der Reihen aus
15 lichtmodulierenden Zellen verläuft, sowie mit einer Einrichtung zum Scrollen eines Datenmusters durch die verschiedenen Spalten des Lichtmodulators, mit einer Rate, durch die die Abbildung irgend eines Datenmusters im wesentlichen stationär relativ zu den
20 lichtempfindlichen Material während der Bewegung gehalten wird.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Belichtung und zur Modulation der Belichtungsintensität beim Integrating-Digital-Screen-Imaging Verfahren (IDSI), bei dem Licht aus einer Lichtquelle, auf einem Lichtmodulator, der eine Mehrzahl von Reihen aus lichtmodulierenden Zellen aufweist, abgebildet wird und von diesem moduliert wird, wonach der Lichtmodulator auf lichtempfindliches Material, welches sich in einer Relativbewegung zum Lichtmodulator befindet, abgebildet wird, wobei die Richtung der Bewegung im wesentlichen senkrecht zu der Richtung der Reihen aus lichtmodulierenden Zellen verläuft und daß die auf dem lichtempfindlichen Material abzubildenden Daten durch 35 die Spalten des Lichtmodulators gescrollt werden, mit

einer Rate, durch die die Abbildung irgend eines Datenmusters im wesentlichen stationär relativ zu den lichtempfindlichen Material während der Bewegung gehalten wird.

5 Die oben beschriebene Vorrichtung ist aus der DE 41 21 509 A1 bekannt. Die in dieser Schrift beschriebene Erfindung ist insbesondere von Bedeutung für Prozesse, bei denen große Mengen von moduliertem Licht im blauen und ultravioletten Bereich benötigt werden, wie

10 beispielsweise bei der Belichtung von Druckplatten, der Belichtung von gedruckten Schaltungen und bei der Stereolithographie. Prinzip der Erfindung ist, daß das lichtempfindliche Material kontinuierlich bewegt wird, während der Bildinhalt mit gleicher Geschwindigkeit in
15 entgegengesetzter Richtung durch den Lichtmodulator gescrollt wird. Der Bildinhalt bleibt so ortsfest auf dem zu belichtenden Material. Die Belichtung baut sich durch Integration aller kurzen Einzelbelichtungen der Zellen einer Reihe auf. So werden Streifen mit einer
20 Anzahl der Reihen des Lichtmodulators entsprechenden Breite belichtet. Durch ein Aneinandersetzen mehrerer Streifen wird eine größere Fläche belichtet.

Problematisch bei der beschriebenen Vorrichtung ist, daß Inhomogenitäten im Lichtmodulator, z.B. durch
25 Ausleuchtungsunterschiede oder lokal unterschiedliche Abbildungsleistung bei einheitlich angesteuerten Zellen unterschiedliche Belichtungsergebnisse innerhalb eines Teilbildes auf den zu belichtenden Material erzeugen. Die Unterschiede von auf dem lichtempfindlichen Material
30 benachbarten Pixeln sind in der Regel vom menschlichen Auge nicht zu detektieren, da der Mensch hauptsächlich Änderungen erkennt. Sehr problematisch ist die Kompensation vor allem in Bereichen, wo auf dem lichtempfindlichen Material nicht benachbarte Pixel
35 nebeneinander projiziert werden. Beim IDSI Verfahren

trifft das auf die äußenen Reihen zu, denn dort treffen die belichteten Streifen aufeinander.

Im Gegensatz zum IDSI Verfahren werden beim Digital-Screen-Imaging (DSI) Verfahren einzelne Bildabschnitte

5 belichtet. Das Gesamtbild setzt sich dann aus einer Vielzahl von Einzelbildern zusammen. Versüche, daß beim DSI Verfahren angewandte System zur Kompensation von Inhomogenitäten, die Energie jeder Zelle getrennt einzustellen, auf das IDSI System zu übertragen,

10 schlugen fehl. Zum einen übersteigen die nötigen Übertragungsraten bei maximal ca. 50 kHz Scrollfrequenz bei einer nötigen Abstufungstiefe von minimal 6 Bit, besser 8 Bit bei einer Lichtmodulatorbreite von 1024 Zellen bei weitem die Fähigkeiten einer

15 Ansteuerelektronik. Zum anderen gibt es keinen Lichtmodulator, der schnell genug arbeiten würde, um bei einem Takt von 50 kHz eine Abstufung von 6 bis 8 Bit zu gewährleisten.

20 Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Vorrichtung und ein Verfahren vorzustellen, mit dem die Belichtungsqualität mit einfachen Mitteln optimiert werden kann.

25 Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Vorrichtung mindestens eine Einrichtung zur Variation der Anzahl der für die Belichtung des lichtempfindlichen Materials genutzten Zellen des Lichtmodulators aufweist bzw. daß beim erfindungsgemäßen Verfahren die Anzahl der für die Belichtung des lichtempfindlichen Materials genutzten Zellen des 30 Lichtmodulators variiert werden kann.

Die Bildinformation wird nicht die gesamte Strecke durch den Lichtmodulator gescrollt. Der Scrollvorgang wird vielmehr nach einer bestimmten, einstellbaren Zahl von

Zellen unterbunden. Die Belichtungszeit kann damit für jeden Pixel der Reihe auf dem lichtempfindlichen, zu belichtenden Material variiert werden. Die integrierte Energie einer Reihe ist genau definierbar. Die 5 Inhomogenitäten können so mit einer einfachen Steuerung ausgeglichen werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat den großen Vorteil im Gegensatz zu DSI Vorrichtungen, daß die Anzahl der zu kalibrierenden Zellen von mehreren hunderttausend Zellen 10 auf ca. tausend Reihen reduziert werden kann.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform der Erfindung besteht der Lichtmodulator aus einer Mikrospiegelanordnung (Digital Mirror Device - DMD). Die einzelnen Spiegel der Mikrospiegelanordnung lassen sich 15 ohne größere Probleme gut ansteuern. Diejenigen Spiegel die durch die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht für die Belichtung des lichtempfindlichen Materials genutzt werden, lenken den auf sie abgebildeten Lichtstrahl vom lichtempfindlichen Material weg.

20 Der Lichtmodulator besteht gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung aus 1024 * 758 Zellen. Hierdurch erhält man die Möglichkeit, daß die Abstufung der Belichtungsenergie sehr fein erfolgen kann. Die Einstellung kann in 758 Einheiten bzw. in 1024 Einheiten 25 vorgenommen werden, je nach Scrollrichtung des Datenmusters durch den Lichtmodulator.

Gemäß einer weiteren sehr vorteilhaften Ausgestaltungsformen der Erfindung ist vorgesehen, daß der Lichtmodulator aus einer Flüssigkristallanordnung, 30 aus magnetooptischen Zellen, oder aus ferro-elektrischen Zellen besteht. Prinzipiell sind auch alle weiteren Variationen von Lichtmodulatoren einsetzbar. Es ergibt sich der große Vorteil, daß jede schon bestehende IDSI

Vorrichtung mit einer Einrichtung zur Variation der Anzahl der für die Belichtung des lichtempfindlichen Materials genutzten Zellen des Lichtmodulators umgerüstet werden kann.

5 Die Verfahrensaufgabe wird, wie schon erwähnt, sehr vorteilhaft dadurch gelöst, daß die Anzahl der für die Belichtung des lichtempfindlichen Materials genutzten Zellen des Lichtmodulators variiert wird.

Die Belichtungszeit kann für jeden Pixel auf dem
10 lichtempfindlichen, zu belichtenden Material variiert werden, da die Bildinformation nicht mehr über die gesamte Strecke des Lichtmodulators gescrollt wird. Die integrierte Energie einer Reihe ist genau definierbar. Die Inhomogenitäten können so mit einer einfachen
15 Steuerung ausgeglichen werden.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens müssen die Bilddaten nicht anfänglich in die erste Spalte des Lichtmodulators übertragen werden. Die Daten können beispielsweise erst
20 auf eine weiter hinten liegende Spalte übertragen werden. Die davor liegenden Spalten werden dann nicht zur Belichtung genutzt. Die aufgebrachte Belichtungsenergie sinkt somit.

25

Anhand der Zeichnungen, die ein Ausgestaltungsbeispiel der Erfindung darstellen, wird diese näher beschrieben.

30 Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung der vollständigen Belichtungs- und Modulationsvorrichtung,

5 Fig. 2-5: eine schematische Darstellung des Datenmusterübertragungsprinzips und

Fig. 6: eine schematische Darstellung des Lichtmodulators mit für die Belichtung genutzten und ungenutzten Zellen.

In Figur 1 ist schematisch die Belichtungs- und
10 Modulationsvorrichtung 1 gezeigt: Eine Lichtquelle 2 wird unter Verwendung einer ersten Linse 3 auf einem Lichtmodulator 4 abgebildet. Die Position des lichtempfindlichen Materials 5 relativ zum Lichtmodulator 4 wird durch einen Positionsgeber 6 verändert. Die Relativbewegung erfolgt in Richtung der Zellen einer Reihe des Lichtmodulators. Datenmuster werden unter Verwendung einer Treiberschaltung 7 in die erste Spalte mit Zellen 8 des Lichtmodulators übertragen. Wichtig hierbei ist die Synchronisation der
15 Datenmusterübertragung und der Bewegung des lichtempfindlichen Materials 5. Das in die erste Spalte übertragene Datenmuster wird synchron zur Relativbewegung in die nächste Spalte verschoben, so daß das auf das lichtempfindliche Material 5 übertragene
20 Datenmuster ortsfest auf diesem verbleibt. Der Lichtmodulator 4 besteht aus mehreren Spalten von Zellen 8. Das auf den Lichtmodulator 4 übertragene Datenmuster besteht aus Kombinationen von aktivierten und inaktivierten Zellen 8. Werden die Zellen 8 aktiviert,
25 wird das auf sie fallende Licht über eine zweite Linse 9 auf das lichtempfindliche Material 5 übertragen. Das Licht, das auf inaktive Zellen trifft, wird vom lichtempfindlichen Material 5 weggelenkt. Besonders positiv bei der dargestellten Ausführungsform ist, daß
30

eine Einrichtung 10 vorgesehen ist, die die Anzahl der Zellen, die für eine Belichtung zur Verfügung stehen variiert. Das bedeutet, daß nicht alle Zellen 8 einer Reihe für die Datenmusterübertragung ansteuerbar sind.

5 Da die Belichtungsintensität des zu belichtenden Materials von der Dauer der Belichtung, also von den zur Verfügung stehenden Zellen 8, abhängig ist, hat man über diese Einrichtung 10, die Möglichkeit Inhomogenitäten des Bildes auszugleichen.

10 In den Figuren 2 bis 5 ist dargestellt, wie ein Datenmuster von Zelle zu Zelle in einer Reihe verschoben wird und dabei ortsfest auf dem lichtempfindlichen Material 5 bleibt. In Figur 2 erreicht ein Signal die erste Zelle Z1. Dasselbe Datenmuster wird in Figur 3 auf 15 die nächste Spalte bzw. hier Zelle Z2 übertragen, während ein neues Muster in die erste Spalte bzw. hier Zelle Z1 übertragen wird. In Figur 5 ist das zuerst eingelesene Datenmuster an Zelle 4 Z4 angelangt. Die Zellen Z5 bis Z6 sind durch die Einrichtung 10 nicht für 20 die Übertragung des Datenmusters ansteuerbar. Sie stehen nicht zur Belichtung des lichtempfindlichen Materials zur Verfügung. Wird eine höhere Belichtungsintensität benötigt, so werden diese aktiviert und das Datenmuster wird weiter übertragen.

25 Figur 6 zeigt einen Lichtmodulator 4, der in Reihen R1 bis R9 und in Spalten S1 bis S8 untergliedert ist. Die gestrichelt dargestellten Zellen 11 stehen für die Belichtung zur Verfügung. Datenmuster werden in die Spalte S8 eingelesen und in Spalte S7 übertragen. In den 30 verschiedenen Reihen R1 bis R8 ist eine unterschiedliche Anzahl von Zellen 11 ansteuerbar. Da die Belichtungsintensität über die Zellen einer Reihe integriert wird, erhält man so unterschiedliche Belichtungsintensitäten für einzelne Pixel auf dem 35 lichtempfindlichen Medium 5.

Patentansprüche

1. Die Erfindung betrifft eine Belichtungs- und
5 Modulationsvorrichtung (1) zur Modulation der
Belichtungsintensität beim Integrating-Digital-
Screen-Imaging Verfahren (IDS) mit einer
Lichtquelle (2), mit einem Lichtmodulator (4), der
eine Mehrzahl von Reihen aus lichtmodulierenden
10 Zellen (8) aufweist, mit einer Einrichtung (3) zum
Abilden auf dem Lichtmodulator (4), mit einer
Einrichtung (9) zum Abbilden des Lichtmodulators (4)
auf lichtempfindliches Material (5), mit einer
Einrichtung zur Erzeugung einer relativen Bewegung
15 zwischen dem Lichtmodulator (4) und dem
lichtempfindlichen Material (5), wobei die Richtung
der Bewegung im wesentlichen senkrecht zu der
Richtung der Reihen aus lichtmodulierenden Zellen
verläuft, sowie mit einer Einrichtung zum Scrollen
20 eines Datenmusters durch die verschiedenen Spalten
des Lichtmodulators (4), mit einer Rate, durch die
die Abbildung irgend eines Datenmusters im
wesentlichen stationär relativ zu den
lichtempfindlichen Material (5) während der Bewegung
25 gehalten wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die
Vorrichtung mindestens eine Einrichtung (10) zur
Variation der Anzahl der für die Belichtung des
lichtempfindlichen Materials (5) genutzten Zellen
(11) des Lichtmodulators (4) aufweist.
- 30 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
daß der Lichtmodulator (4) aus einer
Mikrospiegelanordnung (Digital Mirror Device -
DMD) besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lichtmodulator (4) aus 1024 * 758 Zellen (8) besteht.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lichtmodulator (4) aus einer Flüssigkristallanordnung besteht.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lichtmodulator (4) aus magnetooptischen Zellen besteht.
- 10 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lichtmodulator (4) aus ferro-elektrischen Zellen besteht.
7. Verfahren zur Belichtung und zur Modulation der Belichtungsintensität beim Integrating-Digital-15 Screen-Imaging Verfahren (IDSI), bei dem Licht aus einer Lichtquelle (2), auf einem Lichtmodulator (4), der eine Mehrzahl von Reihen aus lichtmodulierenden Zellen (8) aufweist, abgebildet wird und von diesem moduliert wird, wonach der Lichtmodulator (4) auf lichtempfindliches Material (5), welches sich in 20 einer Relativbewegung zum Lichtmodulator (4) befindet, abgebildet wird, wobei die Richtung der Bewegung im wesentlichen senkrecht zu der Richtung der Reihen aus lichtmodulierenden Zellen (8) verläuft und daß die auf dem lichtempfindlichen 25 Material (5) abzubildenden Daten durch die Spalten des Lichtmodulators (4) gescrollt werden, mit einer Rate, durch die die Abbildung irgend eines Datenmusters im wesentlichen stationär relativ zu 30 den lichtempfindlichen Material (5) während der Bewegung gehalten wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzahl der für die Belichtung des

lichtempfindlichen Materials (5) genutzten Zellen
(11) des Lichtmodulators (4) variiert werden kann.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**
daß die abzubildenden Daten in eine beliebige Spalte
5 verschoben werden können, um von dort aus zu den
nächsten folgenden Spalten übertragen zu werden.

Zusammenfassung

Es wird eine Belichtungs- und Modulationsvorrichtung,
sowie ein Verfahren zur Modulation der
5 Belichtungsintensität beim Integrating-Digital-Screen-
Imaging System (IDSI) beschrieben mit einer Lichtquelle,
einem Lichtmodulator und verschiedenen Einrichtungen.
Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein
Verfahren vorzustellen, mit dem die Belichtungsqualität
10 mit einfachen Mitteln optimiert werden kann. Die der
Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird dadurch gelöst,
daß die Vorrichtung mindestens eine Einrichtung zur
Variation der Anzahl der für die Belichtung des
lichtempfindlichen Materials genutzten Zellen des
15 Lichtmodulators aufweist bzw. daß beim erfindungsgemäßen
Verfahren die Anzahl der für die Belichtung des
lichtempfindlichen Materials genutzten Zellen des
Lichtmodulators variiert werden kann.

1/3

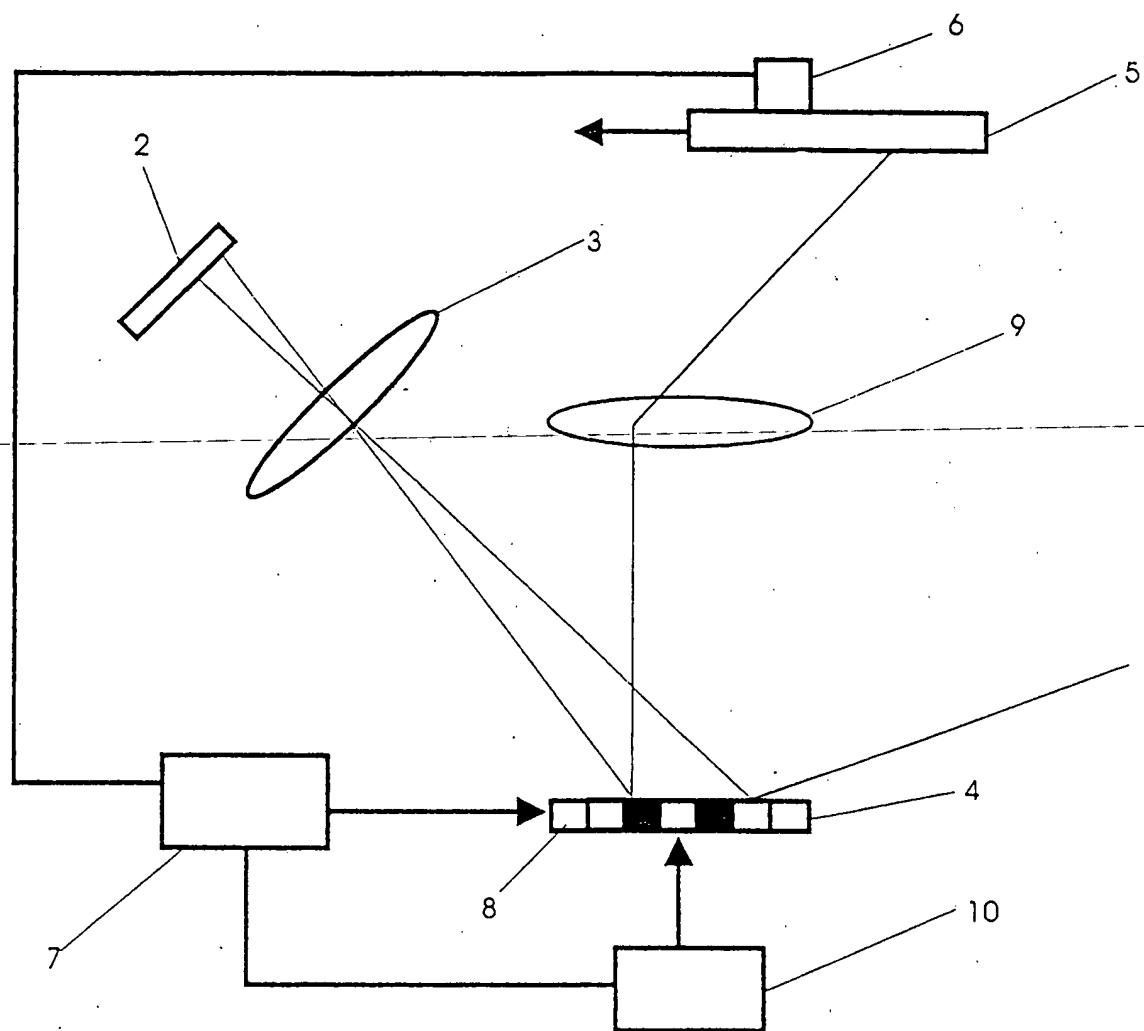


Fig. 1

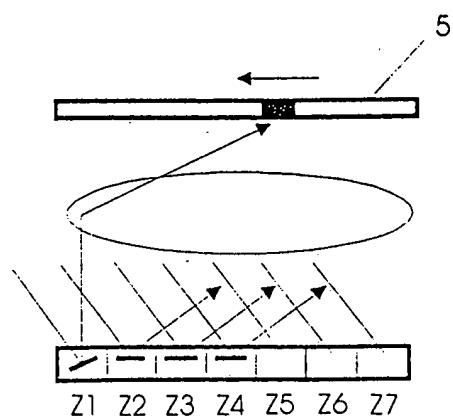


Fig. 2

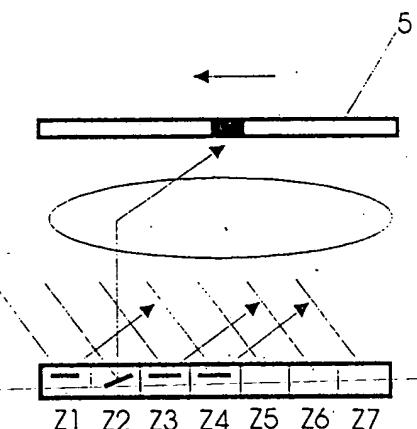


Fig. 3

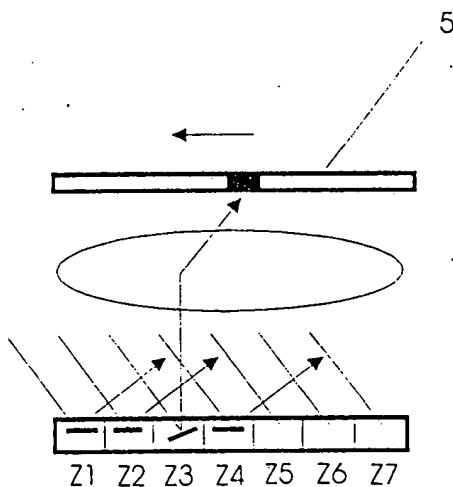


Fig. 4

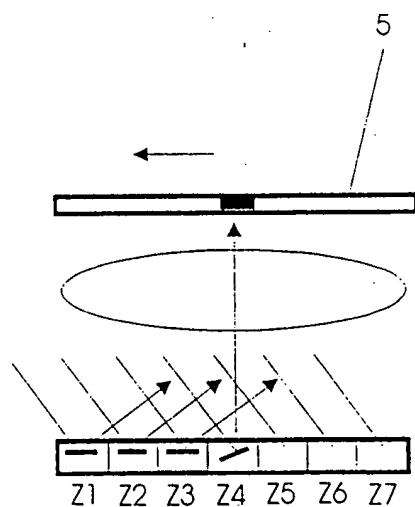


Fig. 5

3/3

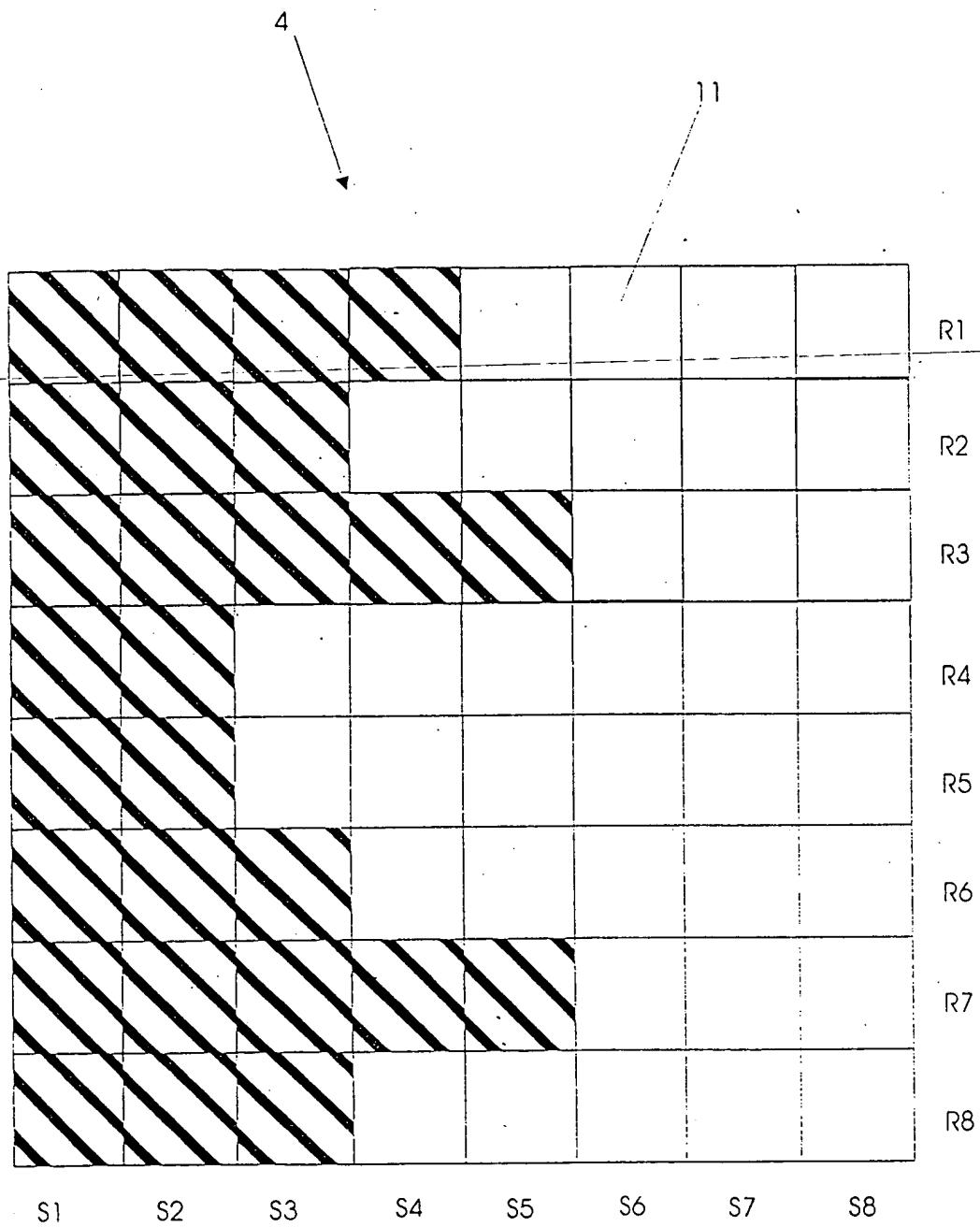


Fig. 6

GERMAN PATENT OFFICE

German Patent Office · Zweibrückenstraße 12 · 8000 Munich 2

Munich
Telephone (0 89) 21 95 -

Patent Search Report

The printed publications indicated on the attached sheets have been found at the request of

§ 43 Patents Act § 7 Utility Model Law

The search was conducted in the following patent classes:

Class/Group

Examiner

Patent Division

The search conducted by the German Patent Office is based on the patent literature of the following countries and organizations:

Germany (DE, DD), Austria, Switzerland, France, Great Britain, USA, Japan (Abstracts), USSR (Abstracts), European Patent Office, WIPO.

The following data banks were also searched:

Enclosures:

Sheets 1 and 2 showing results of search
_____ publication(s) or copy (copies)

Patent Division 11
Patent Search Office

See Notice on back of sheet

NOTICE

No guarantee is made as to the completeness of the search (§ 43, paragraph 7, Patents Act and § 7, paragraph 2, Utility Model Law in connection with § 43, paragraph 7, Patents Act).

The patent materials listed here may be inspected in the Reading Room of the German Patent Office, Zweibrückenstraße 12, 8000 Munich 2 or Gitschner Str. 97, 1000 Berlin 61; German patents, Auslegeschriften and Offenlegungsschriften can also be inspected in the patent reading rooms. A listing of these inspection locations can be obtained by request from the German Patent Office as well as from some private firms.

GERMAN PATENT OFFICE

German Patent Office · Zweibrückenstraße 12 · 8000 Munich 2

Date:

Page:

Sheet 1

Results of patent search according to § 43 Patents Act

Applicant/Owner please indicate file numbers on all correspondence; also indicate purpose when making payment. See Instructions on back of sheet.

Mailing address,	Winzererstraße 47 a/Saarstraße 5:	Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof):	phone (089)2195-0	Banks:
receiving office	Trademark Division, Marks	Copyrights Division,	fax (089)2195-22-21	Postal Ciro Office Munich
night drop box	Utility Model Divisions,	Arbitral Body for Employee Inventions	telex 5 23 534	79191-803 (BLZ 700 100 80)
only	Utility Model Office,	Zweibrückenstraße 12 (main building):		Landeszentralbank Munich
Zweibrückenstraße 12	Patent Divisions 18,24,41-45	all other offices		700 010 54 (BLZ 700 000 00)

PAYMENT INSTRUCTIONS

1. Fees may be paid by:
 - a) transfer to one of the payment office accounts indicated on the reverse,
 - b) remitting or sending payment in German Patent Office revenue stamps or other form of currency,
 - c) Debit order of appropriate debiting account according to Notice No. 2/90 of the President of the German Patent Office of December 15, 1989 (Bl.f.PMZ 1990, page 1).
2. Every payment must include the complete file number, exact name of the applicant (owner) and description of fee (e.g. application fee, ... annual fee) in legible form.
3. In accordance with § 3 of the Order Concerning Payment of Fees to the German Patent Office and Federal Patent Court of September 5, 1968 (Gazette I, page 1000), the date of payment is
 - a) date of receipt when submitting or sending revenue stamps;
 - b) date of receipt when submitting or sending checks, postal money orders or postal transfer orders if redeemed upon receipt;
 - c) when transferring to postal giro account or when paying by postal money order, the date stamped by the postal giro office having the account of the payer, insofar as this postal giro office is within the jurisdiction of this Order;
 - d) when paying by payment card or postal order, the date stamped by the post office, insofar as this post office is within the jurisdiction of this Order;
 - e) when paying from a different monetary zone
 - aa) by transfer to the postal giro account, the date stamped by the postal giro office, insofar as this postal giro office is within the jurisdiction of this Order,
 - bb) by postal order, the date stamped by a post office within the jurisdiction of this Order;
 - f) otherwise, the date on which payment is received by the cashier of the German Patent Office in Munich or Berlin or is credited to the accounts of these cashiers.

When paying with bank or savings account money orders the date of payment is that date on which the payment is credited to the accounts of the cashier of the German Patent Office (I.4.f.).

Utility Model Branch

The applicant of a patent application filed after January 1, 1987 effective in the Federal Republic of Germany can file a Utility Model Application directed to the same subject matter and simultaneously claim the date of application of the prior patent application (§ 5 Utility Model Law branch). This can be done before the expiration of 2 months after the end of the month in which the outcome of the patent application is settled by way of final rejection, voluntary withdrawal or fictitious withdrawal, conclusion of appeal or failure to respond before expiration of deadline for appeal. Detailed information concerning the requirements of a Utility Model Application, including the branch, may be obtained from the Leaflet for Utility Model Applicants available at no cost through the Patent Office and Patent Reading Rooms.

Key

Column 1: Category

X: Publications affecting only novelty or level of invention

Y: Publications affecting level of invention in combination with other publications

A: General prior art, technical background

O: Disclosures in non-written form, e.g. a public address made before the application or priority date and reprinted in a subsequent publication

P: Publications published in the priority interval

T: Subsequent, noninterfering publications which relate to the theory of the applied for invention and may be useful for a better understanding of the applied for invention or which show that the ideas or factual content upon which the applied for invention is based could be false

E: Previous applications according to § 3, paragraph 2, Patents Act (in searches according to § 43 Patents Act); previous patent applications or previous utility models according to § 15 Utility Model Law (in searches according to § 7 Utility Model Law)

D: Publications already mentioned in the patent application

L: Publications mentioned for special reasons, e.g. for the date of publication of a reference or in case of doubtful priority.

Only categories "A" and "E" are indicated in the search procedure according to § 7 Utility Model Law.

Column 2: Researched Publications/ Explanation

Veröff.: Publication date of a publication in the priority interval

nr: Not researched because a part of generally known prior art, or cannot be researched

=: Publications originating from the same parent application ("patent families") or publications referred to in reports or abstracts.

"-": Nothing found

Column 3: Pertinent claims

This shows the claims associated with the relevant items mentioned in column 2.

GERMAN PATENT OFFICE

Zweibrückenstraße 12 · 8000 Munich 2

Applicant Copy

Sheet 2

Results of Patent Search

File Number:

Explanation of Researched Publications:

1	2	3
Category	Researched Publications/Explanation	concerns claim(s)

See Key on back of sheet